

Külső falak hőszigetelése

Kiegészítések a passzívházas szakmai naphoz,
Németh László összefoglalójához

- A **légzáró vakolat** elsősorban belül elengedhetetlen. Az előadáson bemutattak egy szörnyű képet, amelyen az látszott, hogy a lábazatnál a hőszigetelés mögül folyt ki a víz, és a lábazati fal a hőszigetelés alsó vonala alatt vizes lett. Az előadó elmondta, hogy ebben a konkrét esetben belül gipszkarton szárazvakolatot alkalmaztak, nyilván pontszerű ragasztással. Biztos, hogy a külső hőszigetelés sem perem-pont módszerrel készült, hanem az is csak pontonkénti ragasztással. Ennek az a legnagyobb hátránya, hogy a fal és a szigetelés között összefüggő légrés marad, amelyben áramlani tud a levegő (és az elrettentő példában a víz is). Mindenesetre a fotót látva én sem szigetelnék vakolatlan falra, még szakszerű hőszigetelés mellett sem.
- **Mindig kell dübelelni?** A MÉSZ Műszaki irányelve szerint az ásványgyapot hőszigetelést mindig dübelelni kell, a polisztirolt pedig akkor kell, ha az alapfelület tapadó-szilárdsága $0,08 \text{ N/mm}^2 = 80 \text{ kN/m}^2 = 80 \text{ kPa}$ alatt van. Megnéztem néhány anyag műszaki adatlapját. Az Austrotherm Grafit hőszigetelés felületre merőleges húzószilárdsága 150 kPa , a Baumit mindegyik ragasztójára az van írva, hogy $>80 \text{ kPa}$ (3 fajta is van). Ha tehát egy új téglafalra ráhúzzunk egy Baumit DuoContact ragasztóból készült (ez a legolcsóbb) vékonyvakolatot, akkor nem kell dübelelni. Összehasonlításképpen: II. szélzónában, 30 m magasságban épületsarkon, $1,5$ -ös biztonsági tényezővel a szélszívás $1,64 \text{ kN/m}^2$. Ha a MÉSZ irányelv szerinti 40% -os ragasztó felületarányal számolunk, és a tapadó-szilárdságot is osztjuk $\gamma_M = 2,5$ anyagoldali biztonsági tényezővel (ez általam választott tényező, nem tudom, van-e rá konkrét előírás), a tervezési biztonság akkor is $7,8$ -szeres. Ezért lehetséges a ragasztott dübelek alkalmazása, amelyeknél a tárcsák összfelülete kicsi. Lehet rémképeket látni többszintes házak végfaláról leesett hőszigetelésről, de ezeknél rendkívül durva hibákat követtek el, és mindig a régi vakolat rétegei válnak el egymástól.
- **Kell-e hőhidas falszerkezet hőhídjait külön hőszigetelni**, vagy elegendő a teljes fallal egyben, azonos vastagsággal? A konkrét számokon túl az elv az, hogy a belső felületi hőmérséklet tekintetében kicsi legyen a különbség. Ha a hőszigetelt téglafal hőellenállásának nagy részét a hőszigetelés adja, és a falazat csak kisebb részét, akkor nincs nagy jelentősége annak, hogy a hőhídnál a kisebb rész romlik.
- A szünetben megkérdeztem Horváth Sándort (BME Épületszerkezettani Tanszék adjunktusa), hogy Durisol falat kell-e **ásványgyapottal** szigetelni, **vagy** elegendő **polisztirollal**. A Durisol zsalukőszerű blokk fabetonból, helyszíni beton-kiöntéssel, a külső kéreg 8 cm vastag. Most készítem elő a saját 22 éves házam hőszigetelését, amelynek külső falai Durisolból készültek, és 20 cm hőszigetelést szeretnék rátenni. A polisztirol páradiffúziós tényezője kb. $0,033 \text{ mg}/(\text{Pa}\cdot\text{h}\cdot\text{m})$, az ásványgyapoté $1,0 \text{ mg}/(\text{Pa}\cdot\text{h}\cdot\text{m})$. A válasz az volt, hogy nyugodtan lehet polisztirol. Az anyagválasztásnál a tűzvédelmi szempontokon túl az az elv, hogy nagy páraelenállású hőszigetelés belső felületén ne legyen páraakcsapódás. A páratechnikai méretezésen túl az az ökölszabály, hogy ha a teljes hőellenállás legalább $\frac{3}{4}$ -ét a hőszigetelés adja, akkor ez nem következik be. Ezért tetőtérben lehet a párazáró fólián belül is vékony hőszigetelés a belső burkolat lécezése között.
- Másik előadásokon fölvetődött, hogy **vastag hőszigetelést érdemes-e két rétegben kivitelezni**, mert a hosszú dübelek ára miatt kisebb lesz az összköltség, mint egy rétegben. A vélemények megoszlottak, ezért több szakértővel fölvettem a kapcsolatot. A saját házamnál dübelelni csak a betonmagba lehet, ezért egyrétegű hőszigetelés esetén 35 cm -es, $2 \times 10 \text{ cm}$ -es hőszigetelés esetén 25 cm hosszú dübel kell. A dübelek általában

beütő-szegesek, a nagyon hosszúaknál előjön a beütés közbeni kihajlás veszélye. A jobb dübelek csavarosak, süllyesztett tárcsával és hőszigetelő pogácsával. Beszéltem az EJOT kötőelem-gyártó szaktanácsadójával (a Baumit rendszer dübeljei is EJOT gyártmányok, csak átnevezték őket). Azt mondta, hogy gyakran jár Németországban, ott mindig egy rétegben hőszigetelnek, a vastagabbakat lépcsős élképzésű táblákkal. Beszéltem az Austrotherm szaktanácsadójával, jelenleg nem rendelhető grafit tábla lépcsős élképzéssel (lehet, hogy a későbbiekben ez változik); szerinte semmi akadálya a kétrétegű szigetelésnek. A két réteget PUR-hab ragasztóval célszerű egymáshoz ragasztani. Ezután beszéltem a λ -systeme építőanyag-kereskedő fehérvári vezetőjével, tanácsot és árakat kérve, ő az INSTA-STIK MP ragasztót ajánlotta a két réteg összeragasztásához (az interneten video is van róla). Bekértem kivitelezői árajánlatot, és a következő döntésre jutottam: hőszigetelés 2 x 10 cm Austrotherm Grafit eltolt illesztésekkel, az első réteg Baumit ragasztóval és 25 cm hosszú beütős dübellel rögzítve, a két réteg INSTA-STIK MP ragasztóval összeragasztva, üvegszövet Baumit ragasztóba ágyazva, majd UniPrimer alapozó és NanoporTop vékonyvakolat. Az anyagár nettó 1080 Ft/m²-rel olcsóbb az egyrétegű rendszernél, ha hosszú beütőszeges, nem süllyesztett tárcsájú dübellel számolok. Az anyagoldali különbség 2250 Ft/m², ha hosszú, csavaros, süllyesztett tárcsás, hőszig-pogácsás dübellel számolok. A kivitelezési díj a kétrétegűnél 660 Ft/m²-rel több. Ezek konkrét, mai, 150 m²-re vonatkozó projektárakból vett számok. Vizsgáltam még a duplex ragasztó tárcsával történő egyrétegű szigetelést, ez mind anyag, mind munkadíj szempontjából a kettő között volt. Az árakon kívül szempont volt az eltolt illesztés, mivel az Austrotherm Grafit szigetelést jelenleg nem lehet lépcsős élképzéssel kapni.

Székesfehérvár, 2013. október 16.

Sas Viktor

Sas Viktor okl. építőmérnök
TÉ/07-0530; É2 07-0250/2013;
T-T/07-0530; SZÉS-1-T/07-0530
MV-Ép/A-MÉK 07-10032